CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 1 A 15
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Números palíndromos na base b são números cuja representação nesta base é simétrica, ou seja, se os seus algarismos forem lidos de trás para frente obtém-se o mesmo número. A quantidade de números naturais positivos menores ou iguais a $(377)_8$ que são palíndromos na base dois é

(A) 16 (B) 26 (C) 30 (D) 31 (E) 32

Observação: Considere que todo número não nulo na base 2 começa por 1.

2ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja $f : [3, \infty) \to B$ a função definida por

$$f(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{2}}{\sqrt{x-1}} \right)^n,$$

onde $B = \{f(a) \mid a \in [3, \infty)\}$.
A soma das coordenadas do ponto pertencente ao gráfico da função inversa de $f(x)$ mais próximo do eixo das abscissas é

(A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 3 (E) 4

3ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Considere a sequência de números complexos $z_1 = (1+i)$, $z_2 = (1+i)^2, \ldots, z_{20} = (1+i)^{20}$, onde $i^2 = -1$.
A maior área possível do triângulo formado pelos afixos de três números consecutivos dessa sequência é

(A) 2^{16} (B) 2^{17} (C) 2^{18} (D) 2^{19} (E) 2^{20}

4ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja a equação $x^2 - px + q = 0$, na variável x, com raízes a e b. Então o valor de $a^4 + b^4$ é

(A) $p^4 + 4q^2 - 2p^2q$
(B) $p^4 + 4q^2 - 4p^2q$
(C) $p^4 + 2q^2 - 4p^2q$
(D) $p^4 + 4q^2 - 4p^4q$
(E) $p^4 + 2q^2 - 2p^2q$

5ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Sejam α, β e γ as raízes da equação $x^3 + 6x^2 - 6x - 3 = 0$.
O valor de $(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)$ é

(A) 12 (B) 18 (C) 27 (D) 33 (E) 42

6ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Considere a matriz quadrada $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ 2 & x & 1 & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ 2 & 0 & x & 2 & 3 & \cdots & 2022 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 2 & 0 & 1 & 2 & 3 & \cdots & x \end{bmatrix}$ de ordem 2024.

A soma das raízes do polinômio dado por $p(x) = det(A)$, $x \in \mathbb{R}$, é

(A) 2024×2023

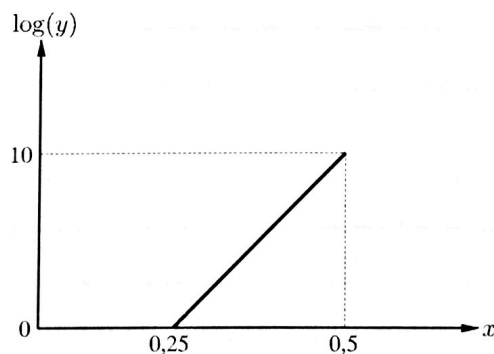
(B) 2025^2

(C) 2024×2025

(D) 1012×2025

(E) 1011×2023

7ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Seja $y = a^{bx-10}$, a e b reais , onde os valores de x e $\log(y)$ são relacionados pelo gráfico abaixo.

Então o valor da $a + b$ é

(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 (E) 60

8ª QUESTÃO	Valor: 0,25

São dados os pontos A e B sobre uma circunferência de raio r, de forma que a corda $\overline{AB}$ mede r. Escolhe-se ao acaso um ponto C sobre o maior arco $\widehat{AB}$. A probabilidade da área do triângulo ABC ser maior que $\dfrac{r^2\sqrt{3}}{4}$ é

(A) $\dfrac{1}{5}$ (B) $\dfrac{2}{5}$ (C) $\dfrac{1}{2}$ (D) $\dfrac{3}{5}$ (E) $\dfrac{4}{5}$

9ª QUESTÃO — Valor: 0,25

Considere a inequacão

$$(x^2-100)(x^2-150)(x^2-200)<0$$

A quantidade de números inteiros que a satisfazem é

(A) 23 (B) 24 (C) 25 (D) 26 (E) 27

10ª QUESTÃO — Valor: 0,25

Seja $r=\sqrt{3-\sqrt{3}+\sqrt{2+2\sqrt{2}\sqrt{3+\sqrt{\sqrt{2}-\sqrt{12}+\sqrt{18-\sqrt{128}}}}}}$. Sobre a inequação $\sqrt{2025+\sqrt{t}}+\sqrt{2025-\sqrt{t}}\leq\sqrt{2025r}$ pode-se afirmar que a mesma

(A) não possui solução real

(B) possui uma única solução real

(C) possui exatamente duas soluções reais

(D) possui solução entre 0 e $\dfrac{2025^2}{6}$

(E) possui solução entre $\dfrac{2025^2}{3}$ e $\dfrac{2025^2}{2}$

11ª QUESTÃO — Valor: 0,25

O número de soluções da equação $cos^3(x)+sen^3(x)+\frac{1}{2}sen(2x)=1$ no intervalo $[0,2\pi)$ é

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

12ª QUESTÃO — Valor: 0,25

Considere um triângulo com vértices em $A(1,2)$, $B(2,2)$ e $C(4,0)$.
A equação da reta que é a bissetriz interna do triângulo referente ao vértice A é

(A) $2x+(3-\sqrt{13})y+(2\sqrt{13}-8)=0$

(B) $2x+(3+\sqrt{13})y-(2\sqrt{13}+8)=0$

(C) $x+(4+\sqrt{13})y-(2\sqrt{13}+9)=0$

(D) $x+(4-\sqrt{13})y+(2\sqrt{13}-9)=0$

(E) $(3+\sqrt{13})x+2y-(\sqrt{13}+7)=0$

13ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Seja I o incentro do triângulo ABC e L a interseção da semi-reta $\overrightarrow{AI}$ com a circunferência circunscrita ao triângulo ABC, com A e L distintos.

Dado que $\overline{AB} + \overline{AC} = 2\overline{BC}$, o valor de $\dfrac{\overline{BL}}{\overline{AL}}$ é

(A) $\frac{1}{2}$ (B) 1 (C) $\frac{3}{2}$ (D) 2 (E) $\frac{5}{2}$

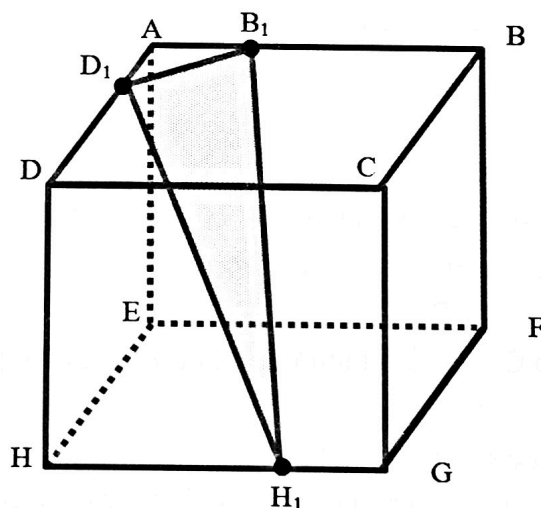
14ª QUESTÃO	Valor: 0,25

São dados n círculos de mesmo raio r, cujos centros são os vértices de um polígono regular P de n lados, de forma que cada círculo tangencia externamente dois outros círculos. Seja R o raio do círculo circunscrito a P.

O valor de n quando $R = 2r$ é

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 8

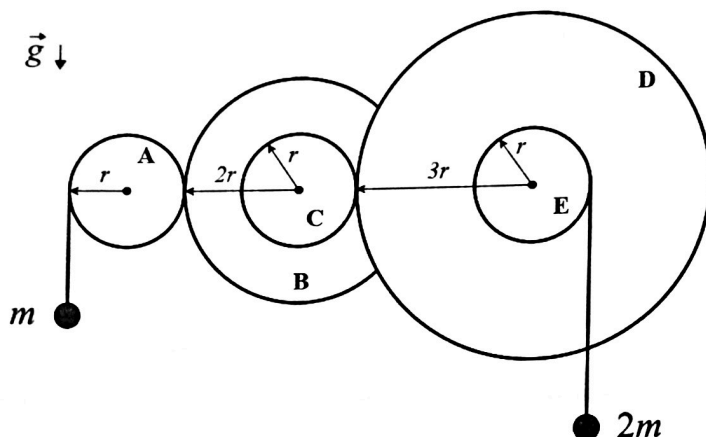
15ª QUESTÃO	Valor: 0,25

No cubo $ABCDEFGH$, a aresta mede l. Conforme a figura, o ponto B_1, sobre a aresta AB, é tal que $\overline{AB_1} = l/3$; o ponto D_1, sobre a aresta AD, é tal que $\overline{AD_1} = l/3$ e o ponto H_1, sobre a aresta GH, é tal que $\overline{GH_1} = l/3$.

A área do triângulo $B_1D_1H_1$ é

(A) $\dfrac{l^2}{9}$ (B) $\dfrac{l^2\sqrt{3}}{18}$ (C) $\dfrac{5l^2\sqrt{34}}{18}$ (D) $\dfrac{2l^2\sqrt{2}}{9}$ (E) $\dfrac{l^2\sqrt{34}}{18}$

CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 16 A 30
FÍSICA

16ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Cinco discos A, B, C, D e E, de centros fixos, giram solidariamente conforme a geometria da figura. Duas partículas de massas m e $2m$ enrolam ou desenrolam fios inextensíveis às mesmas velocidades escalares das bordas de seus respectivos discos.

Dados:

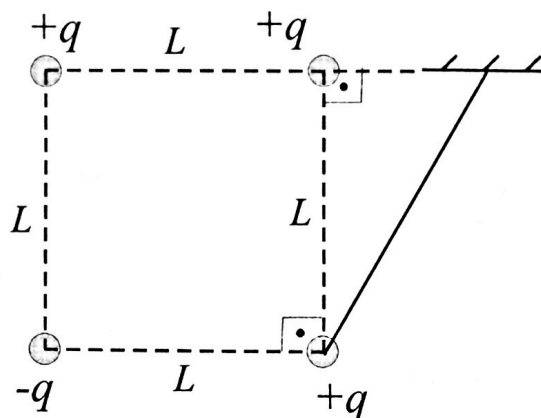
- aceleração da gravidade: g;

Observações:

- os cinco discos estão inicialmente em repouso;
- os cinco centros dos discos estão na mesma horizontal;
- o disco A está engrenado ao disco B;
- ao girar, o disco B faz o disco C girar à mesma velocidade angular, pois B e C são concêntricos;
- o disco C está engrenado ao disco D;
- ao girar, o disco D faz o disco E girar à mesma velocidade angular, pois D e E são concêntricos;
- a partícula de menor massa está associada ao disco A e a de maior massa ao disco E;
- despreze as massas dos discos e desconsidere quaisquer deslizamentos.

Pelo princípio da conservação da energia, a aceleração (módulo e sentido) da partícula de maior massa, após o início de seu movimento, é:

a) $2/19\ g$, de baixo para cima (enrolando o fio)
b) $2/19\ g$, de cima para baixo (desenrolando o fio)
c) $4/19\ g$, de baixo para cima (enrolando o fio)
d) $4/11\ g$, de cima para baixo (desenrolando o fio)
e) $4/11\ g$, de baixo para cima (enrolando o fio)

17ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Na figura, são mostradas três partículas fixadas e uma quarta partícula pendurada por um fio inextensível. As quatro partículas estão carregadas eletricamente e em equilíbrio nos vértices de um quadrado de lado L.

Dado:

- constante elétrica do meio: k.

Observação:

- as cargas de cada partícula estão indicadas na figura.

A tração no fio é:

a) $2\,\dfrac{kq^2}{L^2}$

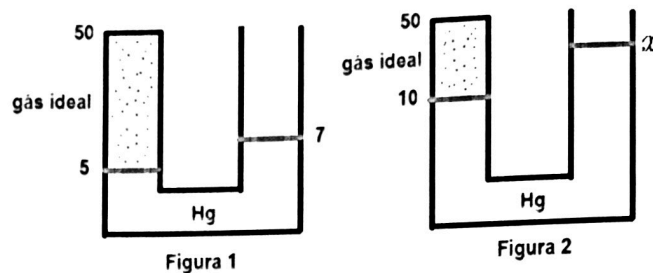
b) $\dfrac{9}{4}\,\dfrac{kq^2}{L^2}$

c) $\dfrac{3}{2}\,\dfrac{kq^2}{L^2}$

d) $\dfrac{1}{4}\dfrac{kq^2}{L^2}\,(4+\sqrt{2})$

e) $\dfrac{1}{4}\dfrac{kq^2}{L^2}\,(2+\sqrt{2})$

18ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Na Figura 1, é apresentado um manômetro de Hg, graduado em cm, que aprisiona uma certa massa de gás ideal em equilíbrio. Adiciona-se uma nova quantidade de Hg pela extremidade aberta do manômetro e, após o novo equilíbrio, obtém-se a configuração da Figura 2.

Sabendo que a temperatura ambiente se manteve constante, desprezando-se qualquer vazamento de gás e sendo 70 cmHg a pressão atmosférica, o valor da graduação x, em cm, é:

a) 30
b) 15
c) 42
d) 21
e) 10

19ª QUESTÃO

Valor: 0,25

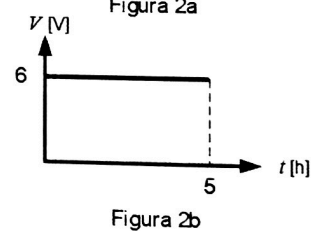
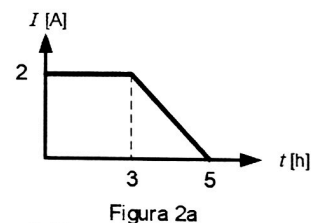
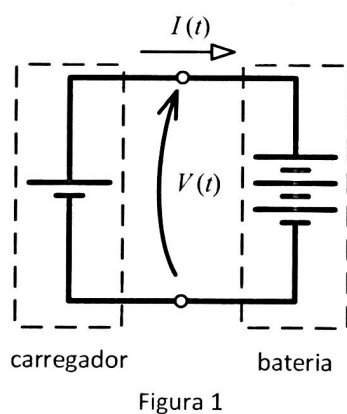
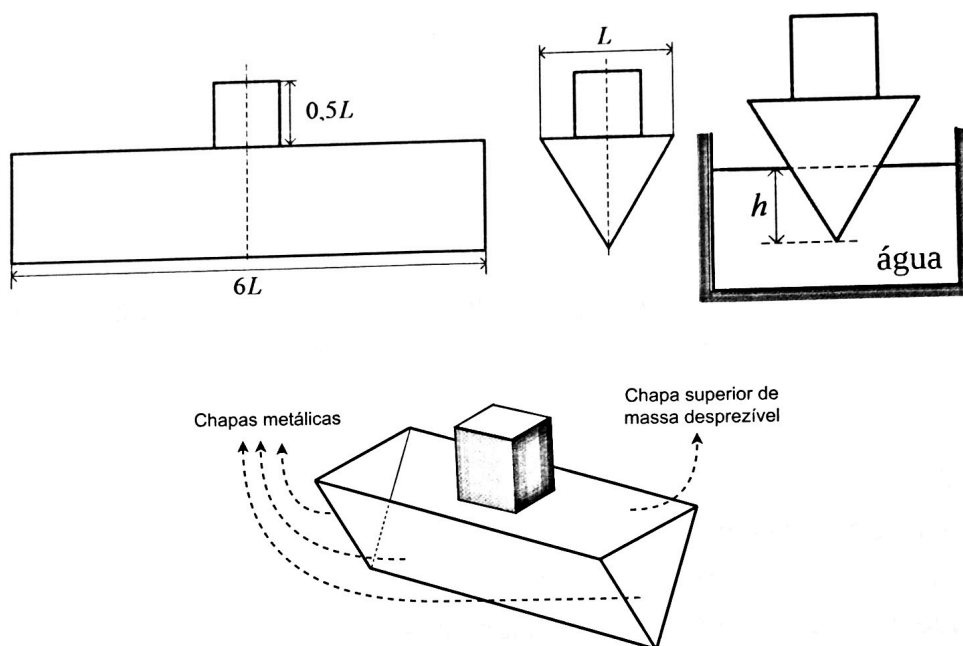



Figura 1

Figura 2b

Considere um sistema de carga de bateria hipotético, mostrada na Figura 1, no qual, os gráficos da corrente $I(t)$ e da tensão $V(t)$ são mostradas nas Figuras 2a e 2b. Ao longo do período de carga, que é de 5 h, a energia fornecida pelo carregador, em kJ, é:

a) $345{,}6$
b) $172{,}8$
c) $129{,}6$
d) $86{,}4$
e) $36{,}0$

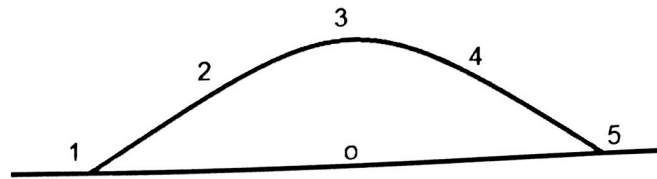
20ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Para simular o protótipo de um navio, um engenheiro constrói um prisma reto, com seção reta no formato de um triângulo equilátero, a partir de quatro chapas metálicas (duas triangulares de lado L, duas retangulares $6L \times L$) e uma chapa retangular superior de massa desprezível e dimensões $6L \times L$. A estrutura encontra-se bem vedada e contém ar em seu interior. Uma carga cúbica de aresta $0{,}5L$ é fixada simetricamente sobre o prisma e em conformidade com as figuras. Em seguida, a estrutura (prisma + carga) é colocada numa piscina, afundando h.

Dados:

- massa específica superficial das chapas metálicas: 8 kg/m^2;
- massa específica volumétrica da carga cúbica: 240 kg/m^3;
- massa específica da água: 1000 kg/m^3;
- $L = 20$ cm;
- $\sqrt{3} \simeq 1{,}7$;
- $\dfrac{6}{5\sqrt{3}} = \dfrac{2\sqrt{3}}{5} \approx 0{,}68.$

Supondo que a estrutura flutue de forma equilibrada, o valor de h, em centímetros, pode ser arredondado para:

a) 8
b) 10
c) 12
d) 14
e) 16

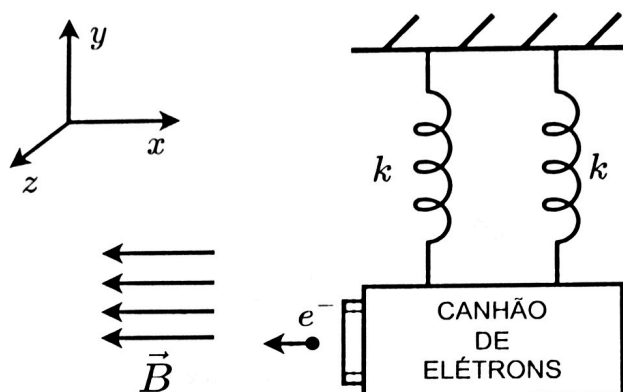
21ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Uma fonte sonora é lançada do ponto 1 indicado na figura e segue uma trajetória balística parabólica emitindo um tom de frequência constante f_f. Sejam f_1 a f_5 as frequências percebidas pelo observador "o" quando a fonte passa pelos pontos de 1 a 5, respectivamente, indicados na figura.

Observações:

- os pontos 1 e 5 estão no mesmo plano horizontal;
- os pontos 2 e 4 estão na mesma altitude;
- o ponto 3 é o de maior altitude na trajetória;
- o ponto 1 é aquele imediatamente depois do lançamento;
- o ponto 5 é aquele imediatamente antes do choque com o plano horizontal;
- o observador "o" está na mesma vertical do ponto 3;
- a fonte emite em todas as direções;
- considere a velocidade da fonte muito menor que a do som.

Desta forma, podemos afirmar que:

a) $f_1 \geq f_2 \geq f_3 = f_f \geq f_4 \geq f_5$
b) $f_1 = f_5 \geq f_2 = f_4 \geq f_3 = f_f$
c) $f_1 = f_5 \leq f_2 = f_4 \leq f_3 = f_f$
d) $f_1 \geq f_2 \geq f_3 \geq f_4 \geq f_5 \geq f_f$
e) $f_1 = f_5 \leq f_3 = f_f \leq f_2 = f_4$

22ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Na figura, é apresentado um canhão oscilando preso ao teto por duas molas e disparando continuamente elétrons numa região sujeita a um campo magnético constante.

Dados:

- constante elástica de cada mola: k;
- amplitude de oscilação do canhão / par de molas: A;
- direção de oscilação do canhão / par de molas: y;
- vetor campo magnético: $(-B,0,0)$;
- velocidade relativa de disparo dos elétrons em relação ao canhão: $(-v,0,0)$;
- massa do elétron: m;
- massa do canhão: M;
- carga do elétron: $-e$.

Observações:

- o canhão oscila no plano xy;
- a velocidade inicial de um elétron disparado é obtida ao se somarem vetorialmente os efeitos da oscilação e do canhão parado;
- despreze o efeito gravitacional no movimento dos elétrons;
- $m << M$;
- despreze as interações elétricas entre os elétrons.

Nas condições acima, a maior coordenada z que algum elétron pode alcançar é:

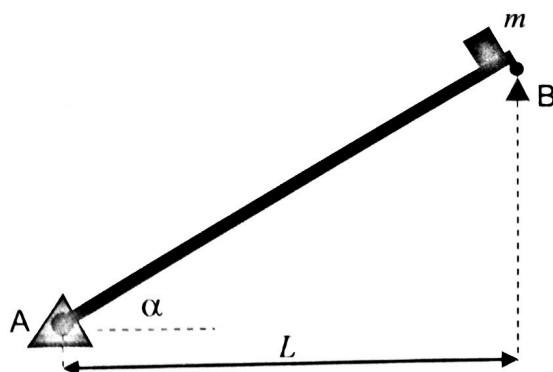
a) $\dfrac{mA\sqrt{2k\dfrac{A^2}{M}+v^2}}{eB}$

b) $\dfrac{m\sqrt{k\dfrac{A^2}{M}+v^2}}{eB}$

c) $\dfrac{mA\sqrt{2\dfrac{k}{M}}}{eB}$

d) $\dfrac{mA\sqrt{\dfrac{k}{M}}}{eB}$

e) $\dfrac{2mA\sqrt{2\dfrac{k}{M}}}{eB}$

23ª QUESTÃO	Valor: 0,25

A figura mostra uma rampa inclinada, de massa desprezível, apoiada por dois suportes fixados nos pontos A e B. O apoio em A admite forças horizontais e verticais e o apoio em B apenas forças verticais. Um objeto de dimensões desprezíveis é liberado do ponto B a partir do repouso e se desloca sem atrito em direção a A.

Dados:

- aceleração da gravidade: g;
- massa do objeto: m;
- ângulo da rampa com a horizontal: α;
- comprimento horizontal da rampa: L.

O módulo da reação de apoio em A quando o objeto estiver passando pelo meio da rampa é igual a:

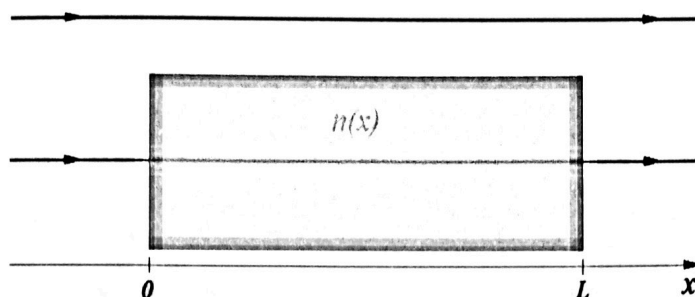
a) $\frac{1}{2} mg(cos\alpha + sen\alpha)$

b) $\frac{1}{2} mg$

c) $\frac{1}{2} mg\, cos\alpha \sqrt{cos^2\alpha + \frac{1}{2}\, sen^2\alpha}$

d) $\frac{1}{2} mg\, cos\alpha \sqrt{cos^2\alpha + \frac{1}{4}\, sen^2\alpha}$

e) $\frac{1}{2} mg\, cos\alpha$

24ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Dois feixes de luz em fase se propagam no vácuo para a direita paralelamente ao eixo x desenhado na figura. Um dos feixes atravessa um bloco com a forma de um paralelepípedo, em cujo meio o índice de refração é variável, provocando uma diminuição de velocidade e consequente atraso no tempo de viagem.

Dados:

- comprimento de onda do feixe de luz no vácuo: λ;
- comprimento do paralelepípedo: L;
- índice de refração no interior do paralelepípedo: $n(x) = \sqrt{\dfrac{2L}{L+x}}$; $0 \leq x \leq L$

O menor valor de L, para que a interferência entre os feixes, em um anteparo à direita do bloco, seja destrutiva, é:

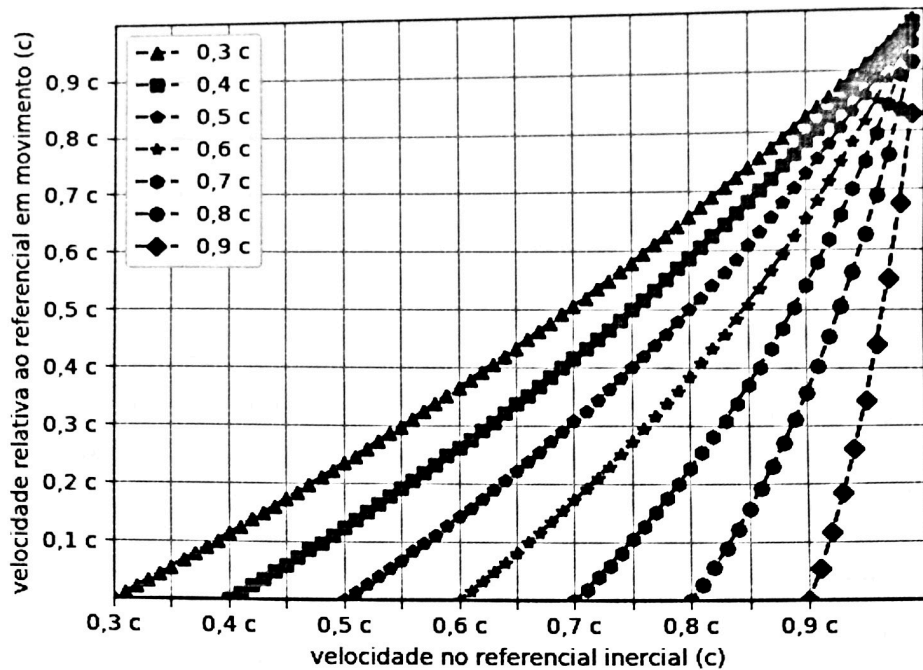
a) $\dfrac{\lambda}{2(2+3\sqrt{2})}$

b) $\dfrac{\lambda}{3(2\sqrt{2}-2)}$

c) $\dfrac{\lambda}{3(2-\sqrt{2})}$

d) $\dfrac{\lambda}{2(3+2\sqrt{2})}$

e) $\dfrac{\lambda}{2(3-2\sqrt{2})}$

25ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Na figura, é mostrada a transformação de Lorentz para diversas velocidades ($0{,}3$ c a $0{,}9$ c) de um referencial em movimento em relação a um referencial inercial. Essa transformação é usada para calcular a velocidade relativa (eixo vertical) de um outro objeto se movimentando no mesmo sentido do referencial que está em alta velocidade ($0{,}3$ c a $0{,}9$ c). Repare que o eixo horizontal exibe uma escala de velocidade em relação ao referencial inercial e o eixo vertical informa a velocidade relativa entre objeto e referencial em movimento.

Uma nave X viaja a $0{,}5$ c e atira um foguete Y, no mesmo sentido de seu movimento, a uma velocidade relativa a X de $0{,}3$ c. Por sua vez, o foguete Y atira um projétil Z, também no mesmo sentido dos movimentos, a uma velocidade relativa a Y de $0{,}1$ c.

Dado:

- velocidade da luz: c.

Em relação ao referencial inercial, a velocidade de Z é aproximadamente:

a) $0{,}90$ c
b) $0{,}65$ c
c) $0{,}70$ c
d) $0{,}75$ c
e) $0{,}80$ c

26ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Para simular a órbita ($x(t)$,$y(t)$) do satélite de um planeta, no referencial do planeta, utilizou-se um modelo unidimensional com as seguintes equações:

$$x(t) = A\,cos(\omega t) \qquad\qquad y(t) = B\,sen(\omega t)$$

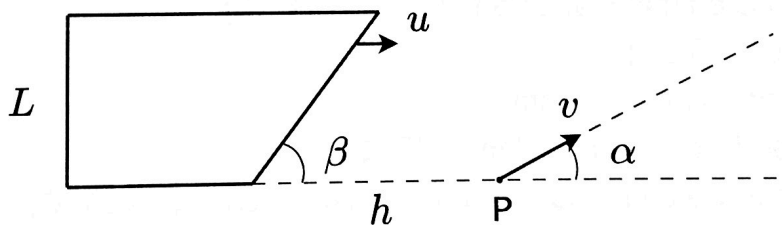
onde A, B e ω são constantes e t é o instante de tempo.

Dados:

- massa do planeta: M;
- massa do satélite: m, onde $m << M$;
- constante universal de gravitação: G;
- $C = \sqrt{A^2 - B^2}$;
- localização do centro do planeta: (C,0).

A diferença entre a maior e a menor energia potencial gravitacional do satélite é:

a) $2\,AGmM/B^2$
b) $CGmM/B^2$
c) $2\,CGmM/A^2$
d) $2\,CGmM/B^2$
e) $AGmM/C^2$

27ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um trapézio retângulo desloca-se para a direita à velocidade escalar constante u. No instante inicial, um de seus vértices está à distância h do ponto P. Ainda nesse instante, um objeto parte do ponto P à velocidade constante v, indicada na figura juntamente com outras grandezas. O valor mínimo de v para que o objeto não seja atingido pelo trapézio, onde $0 < \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}$, é:

a) $\dfrac{u}{sen(\beta - \alpha)/sen\beta + h\,sen\alpha/L}$

b) $\dfrac{u\,cos\beta}{cos(\alpha + \beta) + h\,sen\alpha/L}$

c) $\dfrac{u\,sen\beta}{sen\beta + h\,sen\alpha/L}$

d) $\dfrac{u\,sen\beta}{sen(\beta + \alpha) + h\,sen\alpha/L}$

e) $\dfrac{u}{cos\alpha + h\,sen\alpha\,cos\beta/L}$

28ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Uma lente convergente é construída usando um material de índice de refração n, podendo a sua distância focal f ser calculada usando a equação dos fabricantes de lentes. Um objeto é posicionado no eixo da lente e muito distante da mesma.

Observações:

- f é proporcional a $(n-1)^{-1}$;
- $n > 1$;
- seja x tal que $|x| << 1$, então $(1-x)^{-1} \simeq 1 + x$.

Caso haja uma ínfima variação na constituição do índice de refração do material ($n \rightarrow n + \Delta n$), a variação Δi na posição final da imagem do objeto ($i \rightarrow i + \Delta i$) é, aproximadamente:

a) $f\Delta n/n$
b) $f\Delta n/(n-1)$
c) $-f\Delta n/(n-1)$
d) $-f\Delta n/(n^2-1)$
e) $f\Delta n/(n^2-1)$

29ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Em uma prática de laboratório, a superfície externa de uma parede é integralmente recoberta com um material isolante térmico. Por sua vez, a superfície interna encontra-se exposta a uma chama.

Dados:

- condutividade térmica da parede: 3 W/(m.°C);
- condutividade térmica do material isolante: $0{,}02$ W/(m.°C);
- espessura da parede: 15 cm;
- espessura do material isolante: 4 mm;
- temperatura na superfície livre do isolante: 45 °C;
- temperatura na superfície da parede em contato com a chama: 295 °C;
- calor latente de fusão do gelo: 336 J/g;
- dimensões da parede e da camada isolante: 2 m $\times$ $0{,}84$ m.

A massa de gelo máxima, em kg, que a energia incidente na parede é capaz de fundir em uma hora de experimento é:

a) $1{,}5$
b) $1{,}8$
c) 15
d) 18
e) 20

30ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Em uma determinada região esférica do espaço, a distribuição volumétrica de cargas é tal que o campo elétrico em seu interior é o vetor $E(r)\,\hat{u}_r$, onde $\hat{u}_r$ é o vetor unitário na direção radial e $E(r)$, em V/m, é igual a:

$$E(r) = \begin{cases} A\cos\left(\dfrac{3r\pi}{2R}\right) + \dfrac{(2-r)^2}{R} - 1, & 0 \leq r \leq R; \\ 0, & r > R. \end{cases}$$

em que A é uma constante, r é a distância até o centro da esfera e R é o raio da esfera, em metros.

Observação:

- $R < 3$ m.

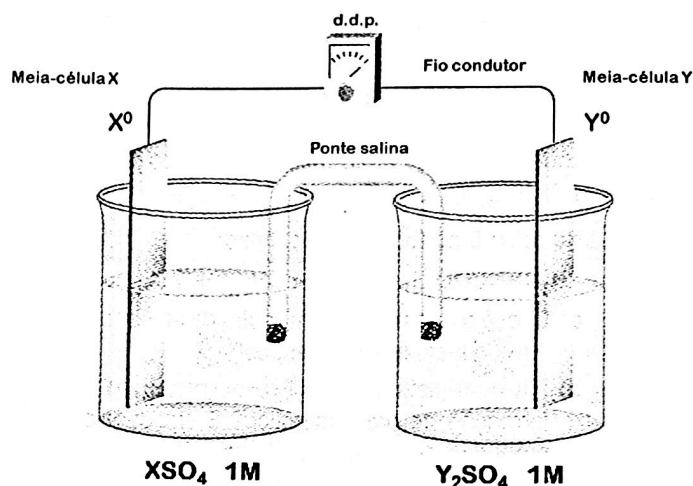
Com as condições impostas acima, a constante A, em V/m, necessariamente é:

a) -2
b) 2
c) -3
d) 3
e) 0

CONCURSO DE ADMISSÃO 2024/2025
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

31ª QUESTÃO	Valor: 0,25

A figura a seguir mostra esquematicamente um dispositivo eletroquímico composto pelas meias-células X e Y.

Dados: Potenciais-padrão de redução das espécies químicas envolvidas.

$E^o_X = -1{,}85$ V	$E^o_Y = -2{,}93$ V

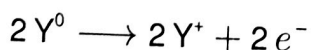
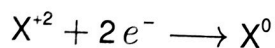
Com base no esquema eletroquímico apresentado na figura e nos dados fornecidos, analise as proposições a seguir na condição do circuito fechado.

I. A semirreação representada pela equação estequiométrica $X^0 \longrightarrow X^{+2} + 2\,e^-$ é espontânea por ser de oxidação.

II. O fluxo de elétrons ocorre no sentido horário, indo do anodo para catodo.

III. A corrente iônica circula pelos eletrodos e fios metálicos.

IV. O eletrodo da meia-célula X é o catodo onde ocorre reação de redução.

V. As reações eletroquímicas podem ser representadas pelas seguintes equações estequiométricas:

$X^{+2} + 2\,e^- \longrightarrow X^0$

$2\,Y^0 \longrightarrow 2\,Y^+ + 2\,e^-$

A opção que apresenta APENAS afirmativas verdadeiras é:

(A) I e III.
(B) II, III e IV.
(C) I e V.
(D) IV e V.
(E) II e V.

32ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Uma mistura de um monoácido orgânico e um monoálcool primário, em uma proporção molar 1:2, foi tratada com uma quantidade catalítica de ácido sulfúrico concentrado sob condições de volume e temperatura constantes. Após um período de reação suficientemente longo, em um sistema fechado, foi observado que a reação apresentou uma conversão de 87,5% do monoácido.

Se o mesmo tratamento for aplicado a uma mistura equimolar desses mesmos compostos, a conversão esperada do monoácido e o grupo funcional do produto principal serão:

(A) 67,2%; éster.
(B) 67,2%; éter.
(C) 70,0%; éster.
(D) 70,0%; éter.
(E) 87,5%; éster.

33ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Para uma solução aquosa contendo sacarose em m kg de água, a diferença entre as temperaturas de ebulição e de congelamento, à pressão de 1 atm, é de ΔT em K. A massa molar da sacarose é M g.mol^{-1} e as constantes ebulioscópica e crioscópica da água são, respectivamente, K_e e K_c, expressas em K.kg.mol^{-1}.

A expressão que indica o valor da massa de sacarose em gramas, na solução, é:

(A) $Mm(\Delta T - 100)/(K_e + K_c)$
(B) $2Mm\Delta T/(K_e + K_c)$
(C) $Mm\Delta T/(K_e - K_c)$
(D) $2Mm(\Delta T - 100)/(K_e - K_c)$
(E) $Mm(\Delta T - 50)/(K_e + K_c)$

34ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Uma solução foi preparada com 1800 g de ácido sulfúrico puro e 2000 L de água deionizada, sendo, em seguida, eletrolisada. Uma amostra de 100 mL da solução resultante foi titulada com solução-padrão 0,1 M de hidróxido de sódio, tendo sido necessários 20,4 mL dessa solução para neutralizar a amostra. Considere que a massa específica do ácido sulfúrico vale 1800 g.L^{-1} e que misturas desse ácido em água se comportam idealmente no que se refere ao volume de mistura.

A alternativa que contém o volume aproximado de gás gerado na eletrólise, em m^3, medido nas CNTP, é:

(A) 187,5
(B) 250
(C) 375
(D) 500
(E) Não é gerado gás algum e a solução apenas aquece pela passagem da corrente elétrica.

35ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Em todos os seres vivos, as proteínas são um importante grupo de substâncias. Sobre a estrutura das proteínas, analise as afirmativas abaixo.

I. A estrutura primária de uma proteína é a sequência de alfa-aminoácidos, tais como glicina, alanina e citosina, ligados por ligações peptídicas.

II. A estrutura secundária é mantida por ligações de hidrogênio entre os grupos $-NH$ e $C{=}O$, próximos entre si, na disposição espacial da proteína.

III. A estrutura terciária é estabilizada por interações hidrofóbicas, hidrofílicas, iônicas e ligações dissulfeto.

IV. A estrutura quaternária refere-se ao arranjo de múltiplas subunidades polipeptídicas que podem, por ação de agentes químicos ou físicos, ser alteradas ou destruídas através do fenômeno conhecido como desnaturação proteica, perdendo sua atividade biológica.

V. As proteínas apresentam estruturas geométricas de vários tipos e podem ser caracterizadas pela produção de colorações, como por exemplo, a reação da proteína da pele com ácido nítrico, formando uma coloração azulada.

A opção que apresenta APENAS afirmativas verdadeiras é:

(A) I e IV.
(B) II e V.
(C) I, II e III.
(D) II, III e IV.
(E) III e V.

36ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Analise as afirmativas abaixo.

I. A imersão de limalha de ferro em um béquer aberto contendo uma solução de ácido clorídrico provoca a liberação de bolhas de gás. Nesse processo, não há realização nem recebimento de trabalho.

II. Uma solução de ácido iodídrico de concentração igual a $1{,}0 \times 10^{-8}$ mol.L^{-1} tem pH igual a 8.

III. Se dois béqueres, um contendo água pura e o outro contendo uma solução insaturada de sacarose, forem submetidos ao aquecimento, a solução de sacarose ebulirá a uma temperatura constante e superior à temperatura de ebulição da água pura.

IV. Para a reação de combustão completa do gás metano, gerando apenas produtos gasosos, as variações de entalpia e de energia interna têm o mesmo valor.

A única alternativa CORRETA é:

(A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
(B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
(C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
(D) Apenas a afirmativa IV é verdadeira.
(E) Todas as afirmativas são falsas.

37ª QUESTÃO — Valor: 0,25

Uma mistura dos sais hidratados $Na_2SO_4 \cdot 10\,H_2O$ e $Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O$, com massa de 602 kg, é aquecida até a temperatura suficiente para a remoção total da água de hidratação. A massa final da mistura de sais anidros é 242 kg.

Dados:

$M_{H_2O} = 18{,}0$ kg.kmol^{-1}	$M_{Na_2SO_4} = 142$ kg.kmol^{-1}	$M_{Na_2CO_3} = 106$ kg.kmol^{-1}

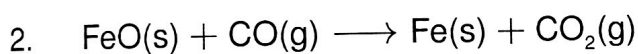
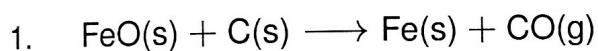
A razão molar Na_2SO_4/Na_2CO_3 entre os sais anidros é:

(A) 1,34
(B) 0,85
(C) 1,13
(D) 1,41
(E) 0,71

38ª QUESTÃO — Valor: 0,25

Óxido de ferro II pode ser reduzido a ferro, tanto por carbono, como por monóxido de carbono, de acordo com o mostrado nas equações 1 e 2:

1. $FeO(s) + C(s) \longrightarrow Fe(s) + CO(g)$

2. $FeO(s) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g)$

Os valores de entalpia de formação e de entropia-padrão das substâncias envolvidas em ambas reações são apresentados na tabela:

	FeO(s)	Fe(s)	C(s)	CO(g)	CO_2(g)
ΔH_f^o (kJ.mol^{-1})	−271,9	0	0	−110,5	−393,5
S^o (J.K^{-1}.mol^{-1})	60,8	27,3	5,7	197,9	213,7

Considere um meio reacional fechado onde ocorrem as duas reações e que os valores acima permanecem constantes na faixa de 298 a 650 K.

A ÚNICA alternativa correta é:

(A) A reação 1 é exotérmica e a reação 2 é endotérmica.
(B) À temperatura aproximada de 627 K, a reação 2 atinge o equilíbrio dinâmico.
(C) À temperatura de 450 K, a reação 1 é fonte de calor para sustentar a reação 2 na proporção molar aproximada de 15 para 1.
(D) À temperatura de 450 K, ambas as reações são espontâneas.
(E) A reação 1 apresenta diminuição de entropia.

39ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Considere as três propostas de reação a seguir.

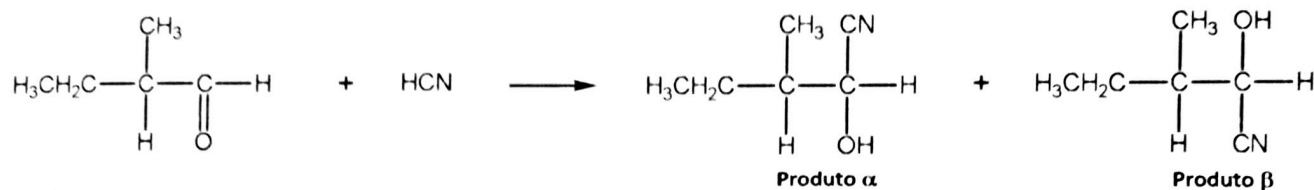
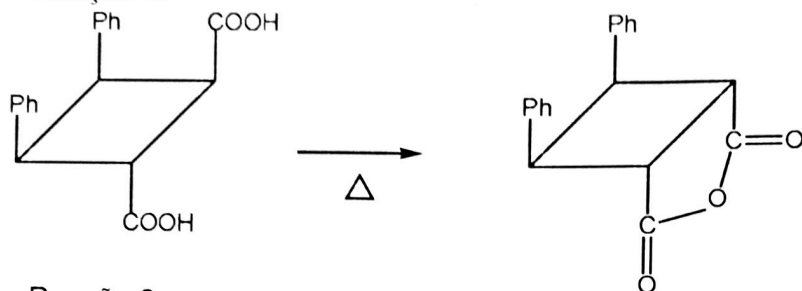
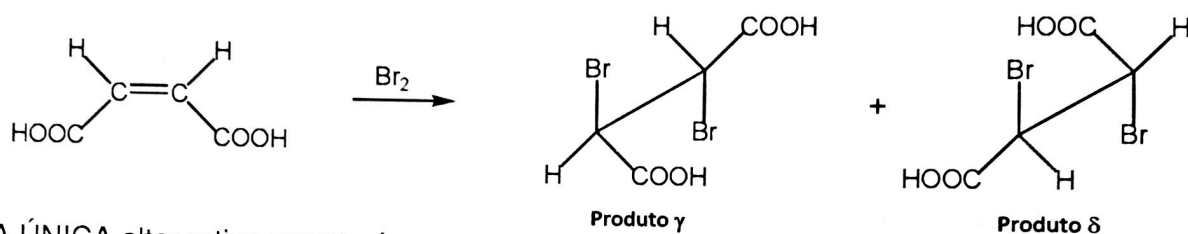
Reação 1:

$H_3CH_2C-CH(CH_3)-CHO$ + HCN ⟶ $H_3CH_2C-CH(CH_3)-C(CN)(OH)-H$ + $H_3CH_2C-CH(CH_3)-C(OH)(CN)-H$

Produto α; Produto β

Reação 2:

Reação 3:

$+$

Produto γ; Produto δ

A ÚNICA alternativa correta é:

(A) Na reação 1, a partir de um reagente opticamente ativo, observa-se nos produtos α e β a formação de um novo centro quiral, implicando produtos opticamente inativos por conterem um par quiral dextrogiro, levogiro.
(B) A reação 2 não ocorre.
(C) A reação 2 é uma reação de condensação intramolecular que produz anidrido.
(D) Na reação 3, os produtos γ e δ são representações de um mesmo composto.
(E) Na reação 3 o ácido maleico, isômero geométrico do ácido fumárico, reage com bromo produzindo isômeros meso.

40ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Com relação à série de decaimento radioativo do ${}_{92}U^{238}$ até o ${}_{82}Pb^{206}$, a única alternativa INCORRETA é:

(A) Na emissão de uma partícula α, o ${}_{92}U^{238}$ decai para um elemento ${}_{90}X^{234}$.
(B) Por não ser físsil, o ${}_{92}U^{238}$ não é empregado isoladamente para a geração de energia em reatores nucleares.
(C) Uma partícula α é emitida espontaneamente por certos núcleos de elementos radioativos, com número atômico maior que 82, como urânio, tório, polônio e rádio.
(D) Na emissão de uma partícula α e de duas partículas β, o ${}_{92}U^{238}$ decai para o seu isótopo ${}_{92}U^{234}$.
(E) A distribuição eletrônica do ${}_{82}Pb^{206}$ ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^2$) garante sua estabilidade nuclear.